AICA
Associazione Italiana per l'Informatica
ed il Calcolo Automatico

Ministero della
Pubblica Istruzione

OLIMPIADI ITALIANE DI INFORMATICA

Materiale didattico per la preparazione alla selezione scolastica (I° livello)

a cura del Comitato Olimpico

hanno collaborato:
G. Callegarin
W. Fasoli
A. Germini

Milano, ottobre 2007

Nota per i Docenti

1. Premessa

Le ***Olimpiadi Internazionali di Informatica***, che si sono svolte per la prima volta nel 1989 su iniziativa e con il patrocinio dell'Unesco, hanno l'obiettivo di mettere in competizione i giovani di maggior talento in Informatica di tutto il mondo, ma anche di promuovere l'amicizia tra studenti e docenti di diversa cultura.

Le Olimpiadi si svolgono ogni anno in paesi diversi (dalla Bulgaria all'Olanda, dal Sudafrica agli USA, dalla Cina al Messico) e vi partecipano oltre 80 nazioni, ciascuna con una squadra di 4 studenti di età non superiore a 20 anni. L'Italia ha iniziato la sua partecipazione nell'anno 2000 (Olimpiadi di Pechino)e da allora è sempre stata presente con risultati che si possono definire lusinghieri. Fino ad oggi la squadra italiana ha conquistato una medaglia d'oro, 6 medaglie d'argento e 12 medaglie di bronzo.

La partecipazione italiana alle Olimpiadi Internazionali è organizzata da un ***Comitato Olimpico*** composto da rappresentanti del Ministero della Pubblica Istruzione e dell'Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico (Aica). Il Comitato Olimpico è affiancato dal ***Gruppo di Allenatori Nazionali***, che ha il compito di curare la selezione della squadra italiana e la preparazione scientifica dei partecipanti. La selezione avviene in quattro fasi.

La prima è la ***selezione scolastica*** che si svolge in novembre presso le scuole aderenti all'iniziativa (circa 500 con circa 15.000 studenti) ed è gestita localmente dagli insegnanti a cui vengono inviati i testi dei problemi via Internet. Lo studente deve risolvere semplici quesiti logico-matematici e di programmazione (in Pascal o C/C++ che sono i linguaggi di programmazione ufficiali della gara internazionale) senza l'uso del calcolatore.

I migliori classificati (un migliaio) vengono ammessi alla ***selezione regionale*** che si svolge nel gennaio successivo. Agli studenti viene richiesto di progettare gli algoritmi risolutori di alcuni problemi (ancora di tipo logico-matematico) e di redigere i corrispondenti programmi (sempre in Pascal o C/C++). I testi dei problemi pervengono ai server delle scuole-sedi regionali tramite un server centrale che li trasmette in forma criptata. Lo stesso server centrale provvede alla correzione automatica degli elaborati.

Gli studenti che superano la selezione regionale (circa 80) partecipano alla ***selezione nazionale*** denominata ***Gara Olimpica Nazionale.*** Si svolge orientativamente nel mese di marzo in un'unica sede che cambia di anno in anno e presenta caratteristiche simili alla ***Gara Olimpica Internazionale*** anche se i problemi, pur essendo impegnativi, presentano difficoltà minori. A conclusione, vengono assegnate 5 medaglie d'oro, 10 di argento e 20 di bronzo.

I primi 15 classificati sono i ***probabili Olimpici*** e vengono ammessi alla quarta fase di selezione che prevede alcuni "stage" intensivi curati dal Gruppo di Allenatori Nazionali. Negli ultimi anni gli allenamenti si sono svolti presso l'Università di Pisa. Alla fine degli "stage"vengono scelti, solitamente nel mese di maggio, i quattro "atleti" titolari della squadra che parteciperà alle Olimpiadi Internazionali, oltre a due riserve. Titolari e riserve proseguono gli allenamenti, anche con il supporto di strumenti telematici, fino alla gara internazionale, generalmente collocata in agosto (nel 2008 si terrà in Egitto).

2. Finalità del materiale didattico

Le osservazioni e le riflessioni effettuate durante i sette anni in cui l'Italia ha partecipato alle gare hanno evidenziato la limitata preparazione in Informatica posseduta dagli studenti delle scuole secondarie italiane. Situazione del resto ben nota, poiché l'insegnamento di questa materia è presente soltanto in alcuni indirizzi degli Istituti Tecnici e presso alcuni Licei sperimentali.

I risultati soddisfacenti della nostra squadra olimpica sono quindi dovuti sia al forte interesse di molti giovani per l'Informatica (spesso veri e propri autodidatti) sia alla qualità degli allenamenti, ma soprattutto al talento dei membri della squadra olimpica che riescono ad acquisire in breve tempo le competenze di cui sono carenti. Vale la pena di sottolineare quanto accade alle Olimpiadi Internazionali: le nazioni che ottengono il maggior numero di medaglie d'oro e d'argento sono quelle dell'Estremo Oriente e dell'Europa orientale, ma l'Italia è tra le prime nell' Europa occidentale.

Per migliorare ulteriormente questi esiti, il Comitato Olimpico, d'intesa con il Ministero della Pubblica Istruzione, sta promovendo azioni volte ad accrescere il numero di scuole, e quindi degli studenti, che partecipano al primo livello di selezione. In questo quadro si inserisce l'iniziativa di produrre alcuni materiali didattici da mettere a disposizione dei docenti che, auspicabilmente, intendono organizzare attività preparatorie con cui aiutare gli studenti ad affrontare la gara. Il materiale potrebbe risultare utile anche per la preparazione degli studenti ammessi alle selezioni regionali, poiché contiene riferimenti ad una vasta gamma di concetti di base e alle tecniche per la progettazione di algoritmi, oltre che alla scrittura di programmi corretti ed efficienti.

3. Caratteristiche del materiale didattico

Il gruppo di lavoro incaricato di predisporre i materiali, di cui fanno parte anche docenti di informatica da anni impegnati nella ricerca didattica di questa disciplina, ha ritenuto di prendere le mosse dai test sottoposti agli studenti negli ultimi cinque anni ed ha proceduto come segue:

- ne ha esaminato i contenuti e definito le tipologie aggregandole per macro-aree e relative sotto-aree;
- ha elencato per ciascuna sotto-area le fondamentali abilità e conoscenze necessarie per poter comprendere e risolvere i problemi presentati;
- ha cercato, sempre per ciascuna sotto-area e con riferimento alle abilità e alle conoscenze ad essa associate, di segnalare una limitata ed essenziale bibliografia/sitografia commentata da utilizzare per aiutare gli studenti ad acquisire le indispensabili conoscenze di base (che in parte maggiore o minore potrebbero anche già possederle);
- ha individuato alcuni esempi di problemi riferibili ai vari contenuti delle sub-aree scegliendoli fra quelli assegnati nelle precedenti selezioni scolastiche;
- ha presentato la soluzione commentata dei problemi scelti.

Il risultato di tale lavoro si trova negli allegati che sono così connotati:

Allegato 1 - Quadro generale di riferimento
Contiene in forma tabellare la sintesi del materiale didattico. Nella prima colonna sono riportate le tipologie di problemi raggruppati in due macro-aree: area **logico-matematica** e area **informatica/ tecniche di programmazione.** La prima è suddivisa in sei sotto-aree e la seconda in quattro. Ovviamente gli argomenti elencati in ciascuna sotto-area e le stesse sotto-aree non esauriscono tutti gli argomenti oggetto delle domande che possono essere formulate in occasione di un test di

selezione Tuttavia, forniscono una buona copertura essendo il risultato di un'analisi dei problemi effettivamente posti nelle recenti selezioni.
Nella seconda colonna sono elencate le abilità o le conoscenze necessarie per rispondere correttamente ai problemi appartenenti alle sub-aree indicate nella prima colonna.
Nella terza colonna sono indicati i codici identificativi dei problemi riportati e commentati nell'Allegato 3. Ciascun codice è costituito da un numero progressivo, dall'anno in cui il problema è stato posto, dal numero d'ordine del problema nell'ambito del test di quell'anno e dal grado di difficoltà (F=facile, M=medio, D=difficile).

Allegato 2 – Bibliografia e sitografia
Contiene un breve commento relativo alle caratteristiche delle diverse tipologie di problemi seguito da alcune indicazioni su testi o siti nei quali è possibile trovare la trattazione di contenuti ed esercizi svolti riguardanti le tematiche presenti nei problemi scelti come esempi.

Allegato 3 - Problemi e relativa soluzione commentata
Contiene i testi dei problemi elencati nella terza colonna dell'allegato 1 e per ciascun problema riporta la risposta seguita da un commento.

4. Suggerimenti per l'uso del materiale didattico

Le Olimpiadi internazionali, ed in misura inferiore le Olimpiadi nazionali, le selezioni regionali e quelle scolastiche, sono gare che si svolgono in una situazione fortemente competitiva in cui i concorrenti hanno a disposizione un tempo limitato.
La correzione delle prove olimpiche, in particolare, avviene con strumenti automatici che non solo verificano la correttezza delle risposte sottoponendo ai programmi realizzati dai concorrenti un certo numero di casi-prova (senza entrare nell'analisi del programma realizzato), ma controllano anche, per escludere soluzioni banali ed inefficienti, i tempi di esecuzione che non devono superare certi limiti prefissati.
Gli esempi qui forniti si riferiscono al primo livello di selezione e quindi vanno visti come preparazione a prove relativamente semplici. Si suggerisce tuttavia ai docenti di praticare modalità didattiche tali da favorire il conseguimento di una preparazione funzionale a quanto serve per poter rispondere ai quesiti della gara. Tali modalità dovrebbero tendere a improntare la gestione dell'aula con attività basate su approcci laboratoriali, apprendimento cooperativo e coinvolgimento diretto. In altri termini, assumere in classe linee di condotta così connotate:

- partire sempre dai problemi per ricercarne la soluzione e discuterla risalendo poi agli aspetti concettuali o alle tecniche operative che ne costituiscono le fondamenta;
- favorire in ogni modo la discussione e il confronto fra gli studenti comparando e analizzando le diverse condotte risolutive adottate da ciascuno;
- creare frequentemente un "clima di gara" che spinga gli studenti ad assumere un atteggiamento competitivo;
- far acquisire la consapevolezza che la probabilità di successo è direttamente proporzionale al numero di problemi analizzati, svolti, confrontati e commentati.